Physique

Programme de colles – Semaine 9

23 – 28 Novembre

⚠ *Programme sur 2 pages !*

Une question de cours *obligatoire parmi :*

→ *Citer les lois de Newton.*

→ *Donner l'expression de la force gravitationnelle et faire le lien avec le poids à la surface de la Terre.*

→ *Mise en équation et résolution du circuit LC série (conditions initiales au choix de l'examinateur)* [a].

→ *Mise en équation et résolution de l'oscillateur masse-ressort horizontal (conditions initiales au choix de l'examinateur)* [b].

a. Cas vu en cours : sans générateur, condensateur initialement chargé, courant initialement nul.

b. Cas vu en cours : $x(0) \neq x_{éq}$, $v(0) = 0$.

Mécanique classique

Cinématique du point matériel — Cours + exercices

— Citer une situation où la description classique de l'espace ou du temps est prise en défaut.
— Connaitre les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
— Exprimer à partir d'un schéma le déplacement élémentaire dans les différents systèmes de coordonnées, construire le trièdre local associé et en déduire géométriquement les composantes du vecteur vitesse en coordonnées cartésiennes et cylindriques.
— Établir les expressions des composantes des vecteurs position, déplacement élémentaire, vitesse et accélération dans les seuls cas des coordonnées cartésiennes et cylindriques.
— Identifier les degrés de liberté d'un mouvement.
— Choisir un système de coordonnées adapté au problème.
— Exprimer le vecteur vitesse et le vecteur position en fonction du temps en connaissant l'accélération.
— Établir l'expression de la trajectoire en coordonnées cartésiennes pour un mouvement à accélération constante.
— Exprimer les composantes du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération en coordonnées polaires planes.
— Situer qualitativement la direction du vecteur vitesse et du vecteur accélération pour une trajectoire plane.
— Exploiter, dans le repère de Frenet, les liens entre les composantes du vecteur accélération, la courbure de la trajectoire, la norme du vecteur vitesse et sa variation temporelle.

Dynamique du point matériel — Cours + exercices

— Exploiter la conservation de la masse pour un système fermé.
— Établir l'expression de la quantité de mouvement pour un système de deux points.
— Citer les lois de Newton.
— Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléens.
— Établir un bilan des forces et en rendre compte sur un schéma.
— Déterminer les équations du mouvement dans un référentiel galiléen.
— Exprimer et modéliser une force : poids, force gravitationnelle, de rappel élastique, de tension d'un fil, de frottements solide et fluide.
— Étudier le mouvement d'un système modélisé par un point matériel dans un champ de pesanteur uniforme en l'absence de frottement.
— Écrire une équation adimensionnée.
— Modéliser un comportement élastique par une loi de force linéaire.

— Extraire, de données mesurées ou fournies, une constante de raideur et une longueur à vide.
— Analyser la limite d'une modélisation linéaire à partir de documents expérimentaux.
— Exploiter les lois de Coulomb.
— Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la valider.

Oscillateurs

Oscillateur harmonique — Cours uniquement

— Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique ; la résoudre compte tenu des conditions initiales.
— Notions d'amplitude, phase, période, fréquence, pulsation.
— Réaliser un bilan énergétique, obtenir la constance de l'énergie totale.